

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-068729

(43)Date of publication of application : 03.03.2000

(51)Int.Cl.

H01Q 3/24
 H01Q 1/24
 H01Q 1/38
 H01Q 1/48
 H01Q 13/08
 H01Q 21/28
 H04B 7/08
 H04B 7/10
 H04B 7/26

(21)Application number : 10-235199

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 21.08.1998

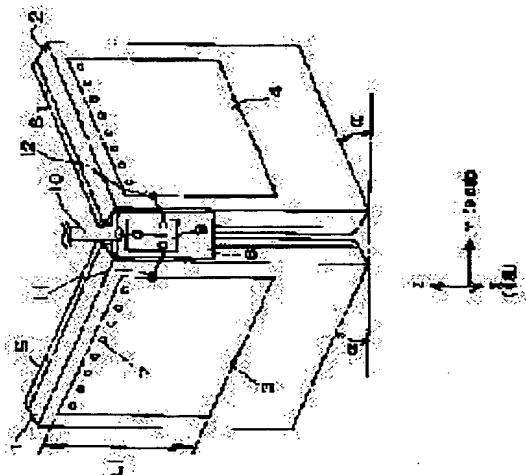
(72)Inventor : SAITO YUTAKA
GOMI SADAHIRO

(54) DIRECTIONALLY CONTROLLED ANTENNA DEVICE, RADIO EQUIPMENT AND RADIO COMMUNICATION SYSTEM USING THIS DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a directivity controlled antenna device incorporated in a radio equipment by simple constitution.

SOLUTION: Antenna elements 3 and 4 are microstrip antennas formed with copper foil patterns on dielectric substrates 1 and 2. Ground patterns 5 and 6 are formed on a surface opposite to the elements 3 and 4 on the substrates 1 and 2. Then, through holes 7 connect the elements 3, 4 and the patterns 5, 6, and many through holes 7 are provided along one edge of the elements 3 and 4. The elements 3, 4 and the through holes 7 constitute 1/4 wavelength microstrip antenna with one-end short-circuited. Power feeding points 11 and 12 where an impedance on the elements 3 and 4 becomes closest to 50Ω are respectively connected with a high frequency switch 9.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 11.03.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of

特開2000-68729

(P 2000-68729 A)

(43) 公開日 平成12年3月3日 (2000. 3. 3)

(51) Int. C1. 7

H 01 Q 3/24
1/24
1/38
1/48
13/08

識別記号

F I
H 01 Q 3/24
1/24
1/38
1/48
13/08マーク (参考)
5J021
Z 5J045
5J046
5J047
5K059

審査請求 未請求 請求項の数 27 O L

(全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平10-235199

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

(22) 出願日

平成10年8月21日 (1998. 8. 21)

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 蒼藤 裕

石川県金沢市彦三町二丁目1番45号 株式会社松下通信金沢研究所内

(72) 発明者 五味 貞博

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
松下通信工業株式会社内

(74) 代理人 100083954

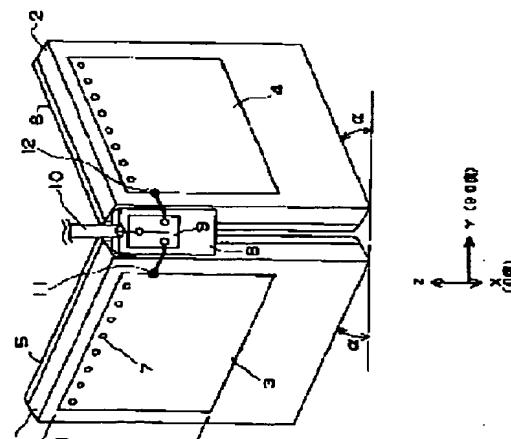
弁理士 青木 輝夫

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】指向性制御アンテナ装置とこの指向性制御アンテナ装置を用いる無線装置及び無線通信システム

(57) 【要約】

【課題】 無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することである。

【解決手段】 アンテナ素子3、4は、誘電体基板1、2上の銅箔パターンで形成されるマイクロストリップアンテナであり、GNDパターン5、6は、誘電体基板1、2上のアンテナ素子3、4に対して反対の面に銅箔パターンで形成されるGNDパターンである。そして、スルーホール7は、アンテナ素子3、4とGNDパターン5、6とを接続するものであって、アンテナ素子3、4の一辺に多数設けられている。アンテナ素子3、4とスルーホール7とは、一端短絡 $1/4$ 波長マイクロストリップアンテナを構成している。そして、アンテナ素子3、4上のインピーダンスが 50Ω に最も近くなる給電点11、12がそれぞれ高周波スイッチ9に接続されている。

誘電体基板
誘電体基板
アンテナ素子
アンテナ素子
GNDパターン
GNDパターン
スルーホール
高周波スイッチ
高周波スイッチ
高周波スイッチ
10

【特許請求の範囲】

【請求項1】 無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、複数の平面アンテナと、高周波スイッチを備え、複数の平面アンテナを、その主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くように配置し、複数の平面アンテナの給電点と高周波スイッチを接続し、高周波スイッチの切替により、動作させる平面アンテナを選択することで放射指向性を切り替えるようにしたことを特徴とする指向性制御アンテナ装置。

【請求項2】 複数の誘電体基板の片面に導体パターンでアンテナ素子を形成し、相対向する面に導体パターンでGNDパターンを形成し、複数の誘電体基板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置したことを特徴とする請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項3】 複数の誘電体基板上に導体パターンでアンテナ素子を形成し、GND板として複数の導体板を備え、これらの複数のGND板と複数のアンテナ素子とを一定の間隔を隔てて固定し、複数のアンテナ素子及びGND板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置したことを特徴とする請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項4】 複数の導体板でアンテナ素子を形成し、複数の誘電体基板上に形成された導体パターンでGNDパターンを構成し、複数の誘電体基板上に複数のアンテナ素子を固定し、複数のアンテナ素子及び誘電体基板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置したことを特徴とする請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項5】 二つの平面アンテナを尾根構造の2面に配置し、切替制御可能な二つの主放射方向を、尾根構造の各面に対して垂直な二つの方向に向けるように構成したことを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項6】 複数の平面アンテナを角錐構造の各面に配置し、切替制御可能な主放射方向を角錐構造の各面に対して垂直な複数の方向に向けるように構成したことを特徴とする請求項1乃至請求項4に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項7】 アンテナ素子をGND板の中心から一定の距離を隔てた位置に配置することで、アンテナの主放射方向をGND板に対して垂直な方向と異なる方向へ向けるようにしたことを特徴とする請求項5又は請求項6記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項8】 複数のアンテナ素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷又は蒸着された導体パターンで形成し、筐体上のアンテナ素子から一定の間隔を隔ててGND板を配置し、このGND板を筐体に機械的に固定する固定手段と、複数のアンテナ素子の給電点を選択して無線回路に接続する高周波スイッチとを備えたことを特徴とする請求項1記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項9】 複数のアンテナ素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体に固定された導体板で形成し、無線装置の無線回路に固定された誘電体基板上に導体パターンで形成されたGNDパターンと、誘電体基板上に実装された高周波スイッチと、誘電体基板上に実装された複数の接触端子と、筐体と誘電体基板との間隔を一定に保つ固定手段を備え、無線回路及び誘電体基板が筐体に組み込まれることで、複数の接触端子が筐体上の複数のアンテナ素子に電気的に接触するように構成したことと特徴とする請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項10】 無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、高周波信号が給電される複数のスロット素子と、高周波スイッチとを備え、複数のスロット素子をその主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くように配置し、複数のスロット素子の給電点と高周波スイッチとを接続し、高周波スイッチの切替により動作させるスロット素子を選択することで、放射指向性を切り替えるようにしたことを特徴とする指向性制御アンテナ装置。

【請求項11】 複数の誘電体基板上に形成された導体パターンのスリットによりスロット素子を構成したことを特徴とする請求項10に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項12】 スロット素子から一定の間隔を隔てて導電性の反射板を配置し、この反射板と相対する方向へ複数の主放射方向を向けるようにしたことを特徴とする請求項10又は請求項11に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項13】 アンテナ装置が内蔵される無線装置のシールド板を反射板として共用し、このシールド板から一定の間隔を隔てて複数のスロット素子を配置するようにしたことを特徴とする請求項10又は請求項11又は請求項12に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項14】 複数回折り曲げた一体構造の導体板の複数の平面にスロット素子としてスリットを備え、導体板のスリットを備えた面に対して折り返された面を反射板として利用したことを特徴とする請求項10に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項15】 複数のスロット素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷または蒸着された導体パターンの中に設けられたスリットで構成したことを特徴とする請求項10記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項16】 無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、高周波信号が給電される放射素子と、放射素子から一定の間隔を隔てて配置される少なくとも2本の無給電素子と、無給電素子の中点を電気的に接続又は切断する高周波スイッチとを備え、一方の無給電素子の高周波スイッチを接続状態とし、他方の

無給電素子の高周波スイッチを切断状態にすることで、アンテナの主放射方向を切り替えるようにしたことを特徴とする指向性制御アンテナ装置。

【請求項17】 放射素子及び無給電素子から一定の間隔を隔てて導電性の反射板を配置し、反射板と相対する方向へ複数の主放射方向を向けることを特徴とする請求項16記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項18】 誘電体基板上の導体パターンで形成された放射素子及び複数の無給電素子と、複数の無給電素子の中点を接続又は切断する複数の高周波スイッチとして、誘電体基板上に実装された複数のPINダイオードによる切替回路を備えたことを特徴とする請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項19】 放射素子を第1の誘電体基板上に形成し、少なくとも二つの無給電素子と高周波スイッチとを第2の誘電体基板上に配置し、第1の誘電体基板と第2の誘電体基板を一定の間隔を隔てて配置したことを特徴とする請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項20】 無給電素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷又は蒸着又は固定された導体パターンで形成し、複数の無給電素子の中点を接続又は切断する複数の高周波スイッチを実装した誘電体基板を筐体に取り付けたことを特徴とする請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項21】 無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、少なくとも二つの放射素子と、高周波スイッチを備え、各々の放射素子の近傍に複数の導電性の反射板を各々の放射素子の主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くよう配置し、各々の放射素子の給電点と高周波スイッチを接続し、高周波スイッチの切替えにより動作させる放射素子を選択することで、放射指向性を切り替えることを特徴とする請求項20に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項22】 2組の放射素子を直線上に並べて配置し、2組の放射素子の配列方向と平行に第1の反射板を配置し、2組の放射素子の間に第1の反射板に対して垂直方向に第2の反射板を配置したことを特徴とする請求項21に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項23】 2組の放射素子を同一の誘電体基板上に形成された導体パターンで構成したことを特徴とする請求項21又は請求項22に記載の指向性制御アンテナ装置。

【請求項24】 請求項1乃至請求項4に記載のいずれかの指向性制御アンテナ装置と、無線回路と、アンテナ装置と無線回路との間に存する反射板とを備え、無線回路と相対向する方向にその主放射方向を向け、かつ、無線回路からの制御により主放射方向を無線回路に相対向する側の範囲内で数段階に切り替えるようにしたことを特徴とする無線装置。

【請求項25】 無線回路を電磁遮蔽するシールドケースをアンテナ装置と無線回路との間に配置される反射板として利用することを特徴とする請求項24に記載の無線装置。

【請求項26】 無線回路が片面に実装された誘電体基板を備え、アンテナ装置を誘電体基板の無線回路が実装されていない面側に配置して、誘電体基板の無線回路が実装されていない面に形成された導体パターンを反射板として利用することを特徴とする請求項24に記載の無線装置。

【請求項27】 請求項24乃至請求項26に記載の無線装置を親機として屋内又は屋外の壁に取り付けて、親機が複数の固定又は移動する子機との通信を行う無線通信システムであって、親機が通信中の子機から送信波の電界強度を測定する手段を備え、親機に内蔵されるアンテナの主放射方向を電界強度測定の結果にもとづいて通信中の子機から送信波の電界強度が最大になるように制御することを特徴とする無線通信システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、主にワイヤレスマイクシステムや無線LANシステムなどの無線通信システム及びそれに利用される無線装置及びそれに内蔵される指向性制御アンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、無線LANシステムなどの無線通信システムにおいては、マルチバスの影響を排除して高い通信品質を確保するために指向性制御アンテナが利用される。それらの指向性制御アンテナ装置の中で、ビーム成形型アンテナ装置としては、例えば、特開平7-38562号公報、特開平2-186728号公報に開示されるように、複数のアンテナ（アレイアンテナ）への給電位相を制御することでビーム成形を行うものが知られている。また、例えば、特開平8-162384号公報、特開平9-260939号公報、特開平10-51221号公報に開示されるようにアダプティブアレイアンテナ装置が知られている。

【0003】 この主のアンテナ装置は、一般に、複数のアンテナと同数の送受信回路を備えて、その送受信回路の位相を制御する手段として、ベースバンド部に大規模なディジタル信号処理回路を備えている。

【0004】 また、セクタ型アンテナ装置としては、例えば、特開平5-37232号公報、特開平5-251927号公報に示されるように、複数の指向性アンテナをそれぞれ異なる特定の方向に主放射方向を向けるように配置されるものが知られている。この種のアンテナ装置を用いた無線通信システムは、電波が伝搬する空間をいくつかの区画（セクタ）に分割して通信を行うものである。

【0005】 一方、無線装置の筐体に内蔵される平面ア

ンテナとしては、例えば、特開平9-307344号公報、特開平8-274532号公報、特開平9-232854号公報に示されるように、板状逆Fアンテナ1／2波長マイクロストリップアンテナや端面短絡1／4波長マイクロストリップアンテナが知られていた。また、例えば、特開平9-74312号公報に示されるようにスロットアンテナが知られていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記の従来の指向性制御アンテナ装置のうちビーム成形型アンテナ装置では、複数のアンテナと送受信回路と大規模なディジタル信号処理回路を必要とするため、小型な無線装置にアンテナ装置全体を内蔵することが出来ないという問題があった。また、大規模で複雑な回路が必要となり、低消費電力化及び低コスト化が困難であるという問題があった。

【0007】また、セクタ型アンテナ装置では、一般に鉄塔の頂上やビルの屋上に設置される大型のアレイアンテナであり、小型な無線装置に内蔵するには向きであるという問題があった。

【0008】一方、ワイヤレスマイクシステムや無線LANシステムでは、比較的簡単なシステム構成と低コスト化が要求される場合が多く、更に親機（又は基地局）としての無線装置は小型でかつ、アンテナを内蔵することが要求される。

【0009】本発明は、こうした従来の指向性制御アンテナ装置の問題点を解決するものであって、その第1の目的とするところは、小型の固定用無線装置に内蔵される、簡単で低コストな指向性制御アンテナ装置を提供することにある。

【0010】また、本発明の第2の目的とするところは、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した小型の無線装置を提供することにある。

【0011】また、本発明の第3の目的とするところは、小型で簡単な構成の無線装置によりマルチバスの影響を排除して高い通信品質が確保できる無線通信システムを提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するために、請求項1の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、複数の平面アンテナと、高周波スイッチを備え、複数の平面アンテナを、その主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くように配置し、複数の平面アンテナの給電点と高周波スイッチを接続し、高周波スイッチの切替により、動作させる平面アンテナを選択することで放射指向性を切り替えるようにした。

【0013】また、上記の第1の目的を達成するために、請求項2の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複

数の誘電体基板の片面に導体パターンでアンテナ素子を形成し、相対向する面に導体パターンでGNDパターンを形成し、複数の誘電体基板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置した。

【0014】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項3の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の誘電体基板上に導体パターンでアンテナ素子を形成し、GND板として複数の導体板を備え、これらの複数のGND板と複数のアンテナ素子とを一定の間隔を隔てて固定し、複数のアンテナ素子及びGND板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置した。

【0015】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項4の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の導体板でアンテナ素子を形成し、複数の誘電体基板上に形成された導体パターンでGNDパターンを構成し、複数の誘電体基板上に複数のアンテナ素子を固定し、複数のアンテナ素子及び誘電体基板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置した。

【0016】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項5の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1乃至請求項4に記載の指向性制御アンテナ装置において、二つの平面アンテナを尾根構造の2面に配置し、切替制御可能な二つの主放射方向を、尾根構造の各面に対して垂直な二つの方向に向けるように構成した。

【0017】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項6の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1乃至請求項4に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の平面アンテナを角錐構造の各面に配置し、切替制御可能な主放射方向を角錐構造の各面に対して垂直な複数の方向に向けるように構成した。

【0018】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項7の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項5又は請求項6記載の指向性制御アンテナ装置において、アンテナ素子をGND板の中心から一定の距離を隔てた位置に配置することで、アンテナの主放射方向をGND板に対して垂直な方向と異なる方向へ向けるようにした。

【0019】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項8の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1記載の指向性制御アンテナ装置において、複数のアンテナ素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷又は蒸着された導体パターンで形成し、筐体上のアンテナ素子から一定の間隔を隔ててGND板を配置し、このGND板を筐体に機械的に固定する固定手段と、複数のアンテナ素子の給電点を選択して無線回路に接続する高周波スイッチとを備えた。

【0020】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項9の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、

請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数のアンテナ素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体に固定された導体板で形成し、無線装置の無線回路に固定された誘電体基板上に導体パターンで形成されたGNDパターンと、誘電体基板上に実装された高周波スイッチと、誘電体基板上に実装された複数の接触端子と、筐体と誘電体基板との間隔を一定に保つ固定手段を備え、無線回路及び誘電体基板が筐体に組み込まれることで、複数の接触端子が筐体上の複数のアンテナ素子に電気的に接觸するように構成した。

【0021】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項10の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、高周波信号が給電される複数のスロット素子と、高周波スイッチとを備え、複数のスロット素子をその主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くように配置し、複数のスロット素子の給電点と高周波スイッチとを接続し、高周波スイッチの切替により動作させるスロット素子を選択することで、放射指向性を切り替えるようにした。

【0022】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項11の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の誘電体基板上に形成された導体パターンのスリットによりスロット素子を構成した。

【0023】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項12の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10又は請求項11に記載の指向性制御アンテナ装置において、スロット素子から一定の間隔を隔てて導電性の反射板を配置し、この反射板と相対する方向へ複数の主放射方向を向けるようにした。

【0024】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項13の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10又は請求項11又は請求項12に記載の指向性制御アンテナ装置において、アンテナ装置が内蔵される無線装置のシールド板を反射板として共用し、このシールド板から一定の間隔を隔てて複数のスロット素子を配置するようにした。

【0025】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項14の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数回折り曲げた一体構造の導体板の複数の平面にスロット素子としてスリットを備え、導体板のスリットを備えた面に対して折り返された面を反射板として利用した。

【0026】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項15の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10記載の指向性制御アンテナ装置において、複数のスロット素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷または蒸着された導体パターン

の中に設けられたスリットで構成した。

【0027】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項16の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、高周波信号が給電される放射素子と、放射素子から一定の間隔を隔てて配置される少なくとも2本の無給電素子と、無給電素子の中点を電気的に接続又は切断する高周波スイッチとを備え、一方の無給電素子の高周波スイッチを接続状態とし、かつ、他方の無給電素子の高周波スイッチを切断状態にすることで、アンテナの主放射方向を切り替えるようにした。

【0028】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項17の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16記載の指向性制御アンテナ装置において、放射素子及び無給電素子から一定の間隔を隔てて導電性の反射板を配置し、反射板と相対する方向へ複数の主放射方向を向けるようにした。

【0029】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項18の発明に係る指向性制御アンテナ装置

は、請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置において、誘電体基板上の導体パターンで形成された放射素子及び複数の無給電素子と、複数の無給電素子の中点を接続又は切断する複数の高周波スイッチとして、誘電体基板上に実装された複数のPINダイオードによる切替回路を備えた。

【0030】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項19の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置において、放射素子を第1の誘電体基板上に形成し、少なくとも二つの無給電素子と高周波スイッチとを第2の誘電体基板上に配置し、第1の誘電体基板と第2の誘電体基板を一定の間隔を隔てて配置した。

【0031】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項20の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置において、無給電素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷又は蒸着又は固定された導体パターンで形成し、複数の無給電素子の中点を接続又は切断する複数の高周波スイッチを実装した誘電体基板を筐体に取り付けた。

【0032】また、上記の第1の目的を達成するため、請求項21の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項20に記載の指向性制御アンテナ装置において、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、少なくとも二つの放射素子と、高周波スイッチを備え、各々の放射素子の近傍に複数の導電性の反射板を各々の放射素子の主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くよう配置し、各々の放射素子の給電点と高周波スイッチを接続し、高周波スイッチの切替えにより動作させる放射素子を選択することで、放射指向性を切り替えるよ

うにした。

【0033】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項22の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項21に記載の指向性制御アンテナ装置において、2組の放射素子を直線上に並べて配置し、2組の放射素子の配列方向と平行に第1の反射板を配置し、2組の放射素子の間に第1の反射板に対して垂直方向に第2の反射板を配置した。

【0034】また、上記の第1の目的を達成するためには、請求項23の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項21又は請求項22に記載の指向性制御アンテナ装置において、2組の放射素子を同一の誘電体基板上に形成された導体パターンで構成した。

【0035】また、上記の第2の目的を達成するためには、請求項24の発明に係る無線装置は、請求項1乃至請求項4に記載のいずれかの指向性制御アンテナ装置と、無線回路と、アンテナ装置と無線回路との間に存する反射板とを備え、無線回路と相対向する方向にその主放射方向を向け、かつ、無線回路からの制御により主放射方向を無線回路に相対向する側の範囲内で数段階に切り替えるようにした。

【0036】また、上記の第2の目的を達成するためには、請求項25の発明に係る無線装置は、請求項24に記載の無線装置において、無線回路を電磁遮蔽するシールドケースをアンテナ装置と無線回路との間に配置される反射板として利用するようにした。

【0037】また、上記の第2の目的を達成するためには、請求項26の発明に係る無線装置は、請求項24に記載の無線装置において、無線回路が片面に実装された誘電体基板を備え、アンテナ装置を誘電体基板の無線回路が実装されていない面側に配置して、誘電体基板の無線回路が実装されていない面に形成された導体パターンを反射板として利用するようにした。

【0038】また、上記の第3の目的を達成するためには、請求項27の発明に係る無線通信システムは、請求項24乃至請求項26に記載の無線装置を親機として屋内又は屋外の壁に取り付けて、親機が複数の固定又は移動する子機との通信を行う無線通信システムであって、親機が通信中の子機から送信波の電界強度を測定する手段を備え、親機に内蔵されるアンテナの主放射方向を電界強度測定の結果にもとづいて通信中の子機から送信波の電界強度が最大になるように制御するようにおした。

【0039】したがって、本発明に係る指向性制御アンテナ装置によれば、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0040】また、本発明に係る無線装置によれば、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した小型の無線装置を実現することができる。

【0041】また、本発明に係る無線通信システムによれば、マルチバスの影響を排除して高い通信品質を確保

した無線通信システムを、小型で簡単な構成の無線装置により構成することができ、簡単で低コストなシステム構成を実現することができる。

【0042】

【発明の実施の形態】請求項1の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、複数の平面アンテナと、高周波スイッチを備え、複数の平面アンテナを、その主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くように配置し、複数の平面アンテナの給電点と高周波スイッチを接続し、高周波スイッチの切替により、動作させる平面アンテナを選択することで放射指向性を切り替えるようにしたことを特徴とする。

【0043】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0044】また、請求項2の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の誘電体基板の片面に導体パターンでアンテナ素子を形成し、相対向する面に導体パターンでGNDパターンを形成し、複数の誘電体基板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置したことを特徴とする。

【0045】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0046】また、請求項3の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の誘電体基板上に導体パターンでアンテナ素子を形成し、GND板として複数の導体板を備え、これらの複数のGND板と複数のアンテナ素子とを一定の間隔を隔てて固定し、複数のアンテナ素子及びGND板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置したことを特徴とする。

【0047】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0048】また、請求項4の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の導体板でアンテナ素子を形成し、複数の誘電体基板上に形成された導体パターンでGNDパターンを構成し、複数の誘電体基板上に複数のアンテナ素子を固定し、複数のアンテナ素子及び誘電体基板を一定の角度をもって異なる方向に向けて配置したことを特徴とする。

【0049】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0050】また、請求項5の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1乃至請求項4に記載の指向性制

御アンテナ装置において、二つの平面アンテナを尾根構造の2面に配置し、切替制御可能な二つの主放射方向を、尾根構造の各面に対して垂直な二つの方向に向けるように構成したことを特徴とする。

【0051】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0052】また、請求項6の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1乃至請求項4に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の平面アンテナを角錐構造の各面に配置し、切替制御可能な主放射方向を角錐構造の各面に対して垂直な複数の方向に向けるように構成したことを特徴とする。

【0053】かかる構成により、簡単な構成で、多くの主放射方向を切り替えられる無線装置内蔵指向性制御アンテナを実現することができる。

【0054】また、請求項7の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項5又は請求項6記載の指向性制御アンテナ装置において、アンテナ素子をGND板の中心から一定の距離を隔てた位置に配置することで、アンテナの主放射方向をGND板に対して垂直な方向と異なる方向へ向けるようにしたことを特徴とする。

【0055】かかる構成により、簡単な構成で一定のチルト角を持った無線装置内蔵の指向性制御アンテナを実現することができる。

【0056】また、請求項8の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1記載の指向性制御アンテナ装置において、複数のアンテナ素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷又は蒸着された導体パターンで形成し、筐体上のアンテナ素子から一定の間隔を隔ててGND板を配置し、このGND板を筐体に機械的に固定する固定手段と、複数のアンテナ素子の給電点を選択して無線回路に接続する高周波スイッチとを備えたことを特徴とする。

【0057】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0058】また、請求項9の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項1に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数のアンテナ素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体に固定された導体板で形成し、無線装置の無線回路に固定された誘電体基板上に導体パターンで形成されたGNDパターンと、誘電体基板上に実装された高周波スイッチと、誘電体基板上に実装された複数の接触端子と、筐体と誘電体基板との間隔を一定に保つ固定手段を備え、無線回路及び誘電体基板が筐体に組み込まれることで、複数の接触端子が筐体上の複数のアンテナ素子に電気的に接触するように構成したことを特徴とする。

【0059】かかる構成により、無線装置に内蔵される

指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0060】また、請求項10の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、高周波信号が給電される複数のスロット素子と、高周波スイッチとを備え、複数のスロット素子をその主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くように配置し、複数のスロット素子の給電点と高周波スイッチとを接続し、高周波スイッチの切替により動作させるスロット素子を選択することで、放射指向性を切り替えるようにしたことを特徴とする。

【0061】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0062】また、請求項11の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数の誘電体基板上に形成された導体パターンのスリットによりスロット素子を構成したことを特徴とする。

【0063】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0064】また、請求項12の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10又は請求項11に記載の指向性制御アンテナ装置において、スロット素子から一定の間隔を隔てて導電性の反射板を配置し、この反射板と相対する方向へ複数の主放射方向を向けるようにしたことを特徴とする。

【0065】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0066】また、請求項13の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10又は請求項11又は請求項12に記載の指向性制御アンテナ装置において、アンテナ装置が内蔵される無線装置のシールド板を反射板として共用し、このシールド板から一定の間隔を隔てて複数のスロット素子を配置するようにしたことを特徴とする。

【0067】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0068】また、請求項14の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10に記載の指向性制御アンテナ装置において、複数回折り曲げた一体構造の導体板の複数の平面にスロット素子としてスリットを備え、導体板のスリットを備えた面に対して折り返された面を反射板として利用したことを特徴とする。

【0069】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0070】また、請求項15の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項10記載の指向性制御アンテナ装置において、複数のスロット素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷または蒸着された導体パターンの中に設けられたスリットで構成したことを特徴とする。

【0071】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0072】また、請求項16の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置であって、高周波信号が給電される放射素子と、放射素子から一定の間隔を隔てて配置される少なくとも2本の無給電素子と、無給電素子の中点を電気的に接続又は切断する高周波スイッチとを備え、一方の無給電素子の高周波スイッチを接続状態とし、かつ、他方の無給電素子の高周波スイッチを切断状態にすることで、アンテナの主放射方向を切り替えるようにしたことを特徴とする。

【0073】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0074】また、請求項17の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16記載の指向性制御アンテナ装置において、放射素子及び無給電素子から一定の間隔を隔てて導電性の反射板を配置し、反射板と相対する方向へ複数の主放射方向を向けることを特徴とする。

【0075】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0076】また、請求項18の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置において、誘電体基板上の導体パターンで形成された放射素子及び複数の無給電素子と、複数の無給電素子の中点を接続又は切断する複数の高周波スイッチとして、誘電体基板上に実装された複数のPINダイオードによる切替回路を備えたことを特徴とする。

【0077】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0078】また、請求項19の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置において、放射素子を第1の誘電体基板上に形成し、少なくとも二つの無給電素子と高周波スイッチとを第2の誘電体基板上に配置し、第1の誘電体基板と第2の誘電体基板を一定の間隔を隔てて配置したことを特徴とする。

【0079】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現するこ

できる。

【0080】また、請求項20の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項16又は請求項17に記載の指向性制御アンテナ装置において、無給電素子を、アンテナ装置が内蔵される無線装置の筐体上に印刷又は蒸着又は固定された導体パターンで形成し、複数の無給電素子の中点を接続又は切断する複数の高周波スイッチを実装した誘電体基板を筐体に取り付けたことを特徴とする。

【0081】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0082】また、請求項21の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項20に記載の指向性制御アンテナ装置において、無線装置に内蔵されるアンテナ装置であって、少なくとも二つの放射素子と、高周波スイッチを備え、各々の放射素子の近傍に複数の導電性の反射板を各々の放射素子の主放射方向がそれぞれ異なる方向に向くよう配置し、各々の放射素子の給電点と高周波スイッチを接続し、高周波スイッチの切替えにより動作させる放射素子を選択することで、放射指向性を切り替えるようにしたことを特徴とする。

【0083】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0084】また、請求項22の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項21に記載の指向性制御アンテナ装置において、2組の放射素子を直線上に並べて配置し、2組の放射素子の配列方向と平行に第1の反射板を配置し、2組の放射素子の間に第1の反射板に対して垂直方向に第2の反射板を配置したことを特徴とする。

【0085】かかる構成により、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0086】また、請求項23の発明に係る指向性制御アンテナ装置は、請求項21又は請求項22に記載の指向性制御アンテナ装置において、2組の放射素子を同一の誘電体基板上に形成された導体パターンで構成したことを特徴とする。

【0087】かかる構成により、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した無線装置を実現することができる。

【0088】また、請求項24の発明に係る無線装置は、請求項1乃至請求項4に記載のいずれかの指向性制御アンテナ装置と、無線回路と、アンテナ装置と無線回路との間に存する反射板とを備え、無線回路と相対向する方向にその主放射方向を向け、かつ、無線回路からの制御により主放射方向を無線回路に相対向する側の範囲内で数段階に切り替えるようにしたことを特徴とする。

【0089】かかる構成により、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した小型な無線装置を実現するこ

とができる。

【0090】また、請求項25の発明に係る無線装置は、請求項24に記載の無線装置において、無線回路を電磁遮蔽するシールドケースをアンテナ装置と無線回路との間に配置される反射板として利用するようにしたことを特徴とする。

【0091】かかる構成により、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した小型な無線装置を実現することができる。

【0092】また、請求項26の発明に係る無線装置は、請求項24に記載の無線装置において、無線回路が片面に実装された誘電体基板を備え、アンテナ装置を誘電体基板の無線回路が実装されていない面側に配置して、誘電体基板の無線回路が実装されていない面に形成された導体パターンを反射板として利用するようにしたことを特徴とする。

【0093】かかる構成により、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した小型な無線装置を実現することができる。

【0094】また、請求項27の発明に係る無線通信システムは、請求項24乃至請求項26に記載の無線装置を親機として屋内又は屋外の壁に取り付けて、親機が複数の固定又は移動する子機との通信を行う無線通信システムであって、親機が通信中の子機から送信波の電界強度を測定する手段を備え、親機に内蔵されるアンテナの主放射方向を電界強度測定の結果にもとづいて通信中の子機から送信波の電界強度が最大になるように制御するようにしたことを特徴とする。

【0095】かかる構成により、マルチバスの影響を排除して高い通信品質を確保した無線通信システムを、小型で簡単な構成の無線装置により構成することができ、簡単で低コストなシステム構成を実現することができる。

【0096】以下、本発明を図面を参照して説明する。
(第1の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第1の実施の形態は、図1に示すように、誘電体基板1、2と、アンテナ素子3、4と、GND(グラウンド)パターン5、6と、スルーホール7と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル10とを備えている。

【0097】誘電体基板1、2は、一般には比誘電率が3乃至5程度の高周波用低損失基板が用いられていて、その板厚は2.5乃至5.0mm程度に設定されている。誘電体基板1、2は、Y方向に対して角度 α だけ傾けられて配置されている。

【0098】アンテナ素子3、4は、誘電体基板1、2上の銅箔パターンで形成されるマイクロストリップアンテナである。GNDパターン5、6は、誘電体基板1、2上のアンテナ素子3、4に対して反対の面に銅箔パターンで形成されるGNDパターンである。

【0099】スルーホール7は、アンテナ素子3、4とGNDパターン5、6とを接続するものであって、アンテナ素子3、4の一辺に多数設けられている。アンテナ素子3、4とスルーホール7とは、一端短絡1/4波長マイクロストリップアンテナを構成している。

【0100】例えば、動作周波数を800MHz、誘電体基板1、2の比誘電率を3.6に設定した場合、アンテナ素子3、4の長さL1は、約50mmとなる。アンテナ素子3、4上のインピーダンスが50Ωに最も近くなる給電点11、12がそれぞれ高周波スイッチ9に接続されている。

【0101】高周波スイッチ9はGaAs-MMICで構成されている。そして、この高周波スイッチ9は高周波スイッチ基板8上に実装されていて、給電点11又は給電点12のいずれか一方を選択して高周波ケーブル10に接続するように動作するものである。

【0102】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、アンテナ素子3、4からの放射は、XY面内(水平面内)では誘電体基板1、2に対してほぼ垂直な方向が主放射方向となる。

【0103】例えば、XY面内において、X方向を0度、Y方向を90度として、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、アンテナ素子3の主放射方向は330度方向となり、アンテナ素子4の主放射方向は30度方向となる。また、アンテナ素子3、4の水平面内の放射指向性の半値幅(利得が半分になる角度の幅)は60度である。

【0104】したがって、アンテナ素子3の放射方向は300乃至0度の範囲であり、アンテナ素子4の主放射方向は0乃至60度の範囲となる。高周波スイッチ9を切り替えることで上記の二つの放射方向を切り替えることができる。

【0105】また、アンテナ素子3、4は、誘電体基板1、2の中央より上側(Z方向側)に偏って配置されているため、XZ面内(垂直面内)の放射指向性は、その主放射方向がやや下向き(例えば20乃至30度)に偏る。これは、放射指向性全体が下向きにチルトすることを意味し、例えば、本実施例のアンテナ装置を内蔵した無線装置の壁の高い位置に取り付けた場合において、床面に対して指向性を向けることができるので好都合である。

【0106】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第1の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0107】なお、上記の発明においては、誘電体基板1、2上の一端短絡1/4波長マイクロストリップアンテナとしているが、他の平面アンテナ、例えば、板状逆Fアンテナ1/2波長マイクロストリップアンテナなどでも同様な効果が得られる。

【0108】また、上記の説明においては、高周波スイ

ツチをアンテナが形成された誘電体基板とは別の専用基板（高周波スイッチ基板8）に実装しているが、アンテナが形成された誘電体基板1、2上に実装しても同様な効果が得られる。

【0109】また、上記の説明では、便宜上、アンテナ数を2としているが、更に多くのアンテナ素子を備えて、それらを異なる方向へ向けて選択して動作させることで、多くの放射方向範囲を切り替えることができる。

【0110】（第2の実施の形態）本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第2の実施の形態は、図2に示すように、基板13、14と、アンテナ素子15、16と、GND（グランド）板17、18と、固定金具19と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル10とを備えている。なお、この本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第2の実施の形態において、第1の実施の形態例（図1）と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0111】基板13、14は、一般には板厚は0.8乃至1.6mm程度のガラスエポキシ基板が用いられる。アンテナ素子15、16は、基板13、14上の銅箔パターンで形成されるマイクロストリップアンテナである。

【0112】GND板17、18は導体板であり、アンテナ系全体の地板の役割を果たす。GND板17、18は、基板13、14と平行に、一定の間隔（例えば3.0乃至5.0mm）を隔てて、固定金具19によって固定されている。

【0113】アンテナ素子15、16は1/2波長マイクロストリップアンテナを構成する。例えば、動作周波数を800MHzに設定した場合、アンテナ素子15、16の長さL2は、約120mmとなる。50Ω整合に整合された給電パターン20、21がそれぞれ高周波スイッチ9に接続される。基板13、14とGND板17、18は、Y方向に対して角度 α だけ傾けられて配置される。

【0114】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、アンテナ素子15の主放射方向は330度方向となり、アンテナ素子16の主放射方向は30度方向となる。また、アンテナ素子15の放射方向は300乃至0度の範囲であり、アンテナ素子16の放射方向は0乃至60度の範囲となる。高周波スイッチ9を切り替えることで上記の二つの放射方向を切り替えることができる。

【0115】ここで、基板13、14は汎用的な板厚のガラスエポキシン基板を用いることができるため、低コスト化を図ることができる。

【0116】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第2の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0117】なお、上記の説明においては、GND板17、18を別々の構造としているが、一枚の導体板を中央で折り曲げた構造としても同様な効果が得られる。

【0118】（第3の実施の形態）本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第3の実施の形態は、図3に示すように、板状逆F素子22、23と、基板24、25と、GNDパターン26、27と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル10とを備えている。なお、この本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第3の実施の形態において、第1の実施の形態例（図1）と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0119】板状逆F素子22、23は、板状逆Fアンテナを構成する正方形の導体板であり、例えば、動作周波数を800MHzに設定した場合、正方形の一辺の長さL3は、約47mmとなる。

【0120】基板24、25は、一般には板厚は0.8乃至1.6mm程度のガラスエポキシ基板が用いられる。GNDパターン26、27は、基板24、25上の銅箔パターンで形成され、アンテナ系全体の地板の役割を果たす。

【0121】板状逆F素子22、23は、基板24、25と平行に間隔を3.0乃至5.0mm程度に設定されて固定されている。また、板状逆F素子22、23の正方形の一つの角はGNDパターン26、27に接続されており、その角の近傍のインピーダンスが50Ωに最も近くなる点が給電パターン28、29に接続されている。基板24、25はY方向に対して角度 α だけ傾けられて配置されている。

【0122】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、板状逆F素子22の主放射方向は330度方向となり、板状逆F素子23の主放射方向は30度方向となる。また、板状逆F素子22の放射方向は300乃至0度の範囲であり、板状逆F素子23の放射方向は0乃至60度の範囲となる。高周波スイッチ9を切り替えることで上記の二つの放射方向を切り替えることができる。

【0123】ここで、板状逆F素子22、23はその一辺が47mmと小型であり、また、基板24、25の反対側の面には他の無線回路を実装することができるため、本発明に係る指向性制御アンテナ装置（第3の実施の形態）を内蔵する無線装置の小型化において好都合である。

【0124】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第3の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。なお、上記の説明においては、高周波スイッチ9を基板24、25上に実装しても同様な効果が得られる。

50 【0125】（第4の実施の形態）本発明に係る指向性

制御アンテナ装置の第4の実施の形態は、図4の(1)、(2)に示すように、誘電体基板30乃至33と、アンテナ素子34乃至37と、高周波スイッチ38とを備えている。

【0126】誘電体基板30乃至33は、一般には比誘電率が3乃至5程度の高周波用低損失基板が用いられており、その板厚は2.5乃至5.0mm程度に設定されている。誘電体基板30乃至33は、水平面からの角度 α をもった四角錐構造に配置されている。

【0127】アンテナ素子34乃至37は、誘電体基板30乃至33上の銅箔パターンで形成されるマイクロストリップアンテナである。誘電体基板30乃至33のアンテナ素子34乃至37が形成されている面に対して反対側の面には、アンテナ系全体の地板の役割を果たすGNDパターン(図示せず)が形成されている。

【0128】アンテナ素子34乃至37は動作周波数(例えば800MHz)に共振するように寸法と形状が設定されている。アンテナ素子34乃至37の給電点39乃至42がそれぞれ高周波スイッチ38に接続されている。高周波スイッチ38は、GaAs-MMICで構成されていて、給電点39乃至42のいずれかを選択するように動作するものである。

【0129】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、アンテナ素子34の主放射方向はXY面内の120度方向(X方向を0度、Y方向を90度)となり、アンテナ素子36の主放射方向はXY面内の60度となる。また、アンテナ素子35の主放射方向はXZ面内の60度方向(Z方向を0度、Y方向を90度)となり、アンテナ素子37の主放射方向はYZ面内の120度方向となる。

【0130】ここで、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第4の実施の形態ではY方向を中心とした4方向に分割された放射指向性が得られるので、この指向性制御アンテナ装置を内蔵する無線装置を天井の設置する場合において、床面の隅々に対して指向性を向けることができるので好都合である。

【0131】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第4の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0132】なお、上記の説明においては、便宜上、マイクロストリップアンテナとして説明しているが、他の構造の平面アンテナでも同様の効果が得られる。

【0133】(第5の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置(第5の実施の形態)を内蔵する無線装置は、図5に示すように、アンテナ素子43、44と、GND板45と、筐体46と、無線回路47と、給電ケーブル48、49と、固定金具50と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル1

0とを備えている。なお、この本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第5の実施の形態において、第1の実施の形態例(図1)と同一の符号のものは同一の動作を行い詳しい説明は省略する。

【0134】筐体46は、モールドなどの絶縁体で構成された無線回路の外装ケースであり、図5においては内部の説明のために透明としてある。アンテナ素子43、44は、筐体46に内壁に蒸着又は印刷された導体パターンで形成されるマイクロソフトリップアンテナである。

【0135】アンテナ素子43、44は、筐体46のX方向側であってY方向に対して角度 α だけ傾けられた二つの面に蒸着又は印刷されている。GND板45は導体板をアンテナ素子43、44と平行になるように折り曲げて構成されていて、アンテナ素子43、44から一定の間隔(例えば3.0乃至5.0mm)を隔てて、固定手段である固定金具50により固定されている。無線回路47は、送受信回路(図示せず)を内部に備え、シールドケース(図示せず)により電磁的に遮蔽されており、アンテナ素子43、44のGND板45を挟んだ反対側に配置されている。

【0136】アンテナ素子43、44への給電は、給電ケーブル48、49を介して高周波スイッチ9に接続され、高周波スイッチ9で選択された給電信号が高周波ケーブル10によって無線回路47に接続されることで行われる。

【0137】上記のように構成された無線装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、アンテナ素子43の主放射方向は330度方向となり、アンテナ素子44の主放射方向は30度方向となる。また、アンテナ素子43の放射方向は300乃至0度の範囲であり、アンテナ素子44の放射方向は0度乃至60度の範囲となる。高周波スイッチ9を切り替えることで上記の二つの放射方向を切り替えることができる。

【0138】ここで、アンテナ素子として、専用の誘電体基板や導体板などを用いる必要がないので、装置の構成を簡素化する上で好都合である。

【0139】このように、本発明に係る内蔵指向性制御アンテナ装置の第5の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。また、本発明に係る無線装置では、内蔵指向性制御アンテナ装置を備えた無線装置を簡単な構成で実現することができる。

【0140】(第6の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置(第6の実施の形態)を内蔵する無線装置は、図6に示すように、アンテナ素子51、52と、基板53と、GNDパターン54と、端子55乃至58と、固定用リブ59と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル10とを備えている。なお、この本発明に係る指向性制御アンテナ装置の

第6の実施の形態において、第5の実施の形態例(図5)と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0141】アンテナ素子51、52は、筐体46の内壁に蒸着又は印刷された導体パターンで形成される正方形の板状逆F素子である。アンテナ素子51、52は、筐体46のX方向側であって、Y方向に対して角度 α だけ傾けられた二つの面に蒸着又は印刷されている。基板53は汎用的なガラスエポキシン基板で構成されていて、無線回路47とアンテナ素子51、52との間にY方向に配置されている。基板53上には、GNDパターン54と給電パターン60、62とが形成されている。

【0142】また、基板53上のGNDパターン54には端子56と端子58とが実装されており、また、給電パターン60、61には端子55と端子57とが実装されている。また、高周波スイッチ9は基板53上に実装されていて、この高周波スイッチ9の接点部に給電パターン60、61がそれぞれ接続されている。

【0143】基板53は、固定用リブ59によって筐体46とアンテナ素子51、52からの間隔を一定に保たれている。端子55乃至58はバネ性を有しており、アンテナ素子51、52の特定の箇所に電気的に接触している。また、端子56、58はアンテナ素子51、52の正方形の一つの角部に接触しており、端子55、57はその角部の近傍のインピーダンスが50Ωに最も近くなる点に接触している。

【0144】上記のように構成された無線装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、アンテナ素子51の主放射方向は330度方向となり、アンテナ素子52の主放射方向は30度方向となる。また、アンテナ素子51の放射方向は300乃至0度の範囲であり、アンテナ素子52の放射方向は0乃至60度の範囲となる。高周波スイッチ9を切り替えることで上記の二つの放射方向を切り替えることができる。

【0145】ここで、アンテナ素子51、52としては、専用の誘電体基板や導体板などを用いる必要がないので、装置の構成を簡単化する上で好都合である。また、筐体46上に構成されたアンテナ素子51、52と高周波スイッチ9とを接続するケーブルが不要となるとともに、筐体46に基板53を挿入することで、自動的に給電接続が完了するので、組み立てに要する工数が削減できる。

【0146】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第6の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。また、本発明に係る無線装置では、内蔵指向性制御アンテナ装置を備えた無線装置を簡単な構成で実現することができる。

【0147】(第7の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第7の実施の形態は、図7に示すよ

うに、基板62、63と、導体パターン64、65と、スリット66、67と、給電ケーブル68、69と、反射板70と、固定用金具71と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル10とを備えている。なお、この本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第7の実施の形態において、第1の実施の形態例

(図1)と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0148】基板62、63は、一般には板厚は0.8乃至1.6mm程度のガラスエポキシ基板が用いられている。導体パターン64、65は、基板62、63上の銅箔パターンで形成されている。スリット66、67は、導体パターン64、65の中に設けられたパターン開口部である。

【0149】導体パターン64、65とスリット66、67とはスロットアンテナとして動作し、例えば、動作周波数を800MHzに設定した場合、スリット66、67の長さL4は約120mmに設定される。基板62、63は、Y方向に対して角度 α だけ傾けられて配置されている。反射板70は導電板であり、基板62、63の背後にY方向に対して平行に配置されていて、固定金具71によって基板62、63に固定されている。また、導体パターン64、65は、高周波スイッチ9の接点部に給電ケーブル68、69を介して接続されている。

【0150】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、スリット66の主放射方向は330度方向となり、スリット67の主放射方向は30度方向となる。また、スリット66の放射方向は290乃至10度の範囲であり、スリット67の放射方向は350乃至70度の範囲となる。そして、高周波スイッチ9を切り替えることで上記二つの放射方向を切り替えることができる。

【0151】ここで、放射素子をスロットアンテナとして構成しており、その共振周波数とインピーダンスはスリット66、67の長さL4と給電点の位置で決定されるため、GND板との間隔を高い精度で管理する必要がなく、構成の簡単化において好都合である。

【0152】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第7の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0153】(第8の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第8の実施の形態は、図8に示すように、導体板72と、スリット73、74と、高周波スイッチ基板8と、高周波スイッチ9と、高周波ケーブル10とを備えている。なお、この本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第8の実施の形態において、第7の実施の形態例(図7)と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0154】導体板72は、図8に示すように、Y方向に対して角度 α だけ傾けられて6か所に折り曲げられた構造である。すなわち、導体板72は、左右の表側の面部72aと、これらの左右の表側の面部72aの裏方に位置して表側の面部72aに平行する左右の裏側の面部72bと、表、裏側の面部72a、72bを連結する左右の連結面部72cと、左右の裏側の面部72bを連結する中央の連結面部72dとを有している。

【0155】そして、左右のスリット73、74は、導体板72のX方向側の面部、すなわち表側の面部72aに設けられた開口部であって、スロットアンテナを構成している。そして、スリット73、74に平行に対向する導体板72の部分、すなわち裏側の面部72bがそれぞれのスロットアンテナの反射板として動作する。スリット73、74の長さL5は、動作周波数における2/1波長に設定されている。また、スロットアンテナは、高周波スイッチ9の接点部に給電ケーブル68、69を介して接続されている。

【0156】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、 $\alpha=30$ 度に設定した場合は、スリット73の主放射方向は330度方向となり、スリット74の主放射方向は30度方向となる。また、スリット73の放射方向は290乃至10度の範囲であり、スリット74の放射方向は350乃至70度の範囲となる。高周波スイッチ9を切り替えることで上記二つの放射方向を切り替えることができる。

【0157】ここで、スロットアンテナと反射板を一枚の導電板72で構成しているので、構成の簡単化において好都合である。

【0158】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第8の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0159】(第9の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置(第9の実施の形態)を内蔵した無線装置は、図9に示すように、導体パターン75、76と、スリット77、78と、給電ケーブル79、80と、筐体46と、無線回路47とを備えている。なお、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第9の実施の形態において、第5の実施の形態(図5)と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0160】導体パターン75、76は、筐体46の内壁に蒸着又は印刷された導体パターンである。導体パターン75、76は、筐体46のX方向側であってY方向に対して角度 α だけ傾けられた二つの面部46a、46bに蒸着又は印刷されている。

【0161】スリット77、78は導体パターン75、76に設けられた開口部であり、スロットアンテナを構成する。スリット73、78の長さは、動作周波数における1/2波長に設定されている。

【0162】給電ケーブル79、80はスリット77、78のインピーダンスが50Ωに最も近くなる点に接続されて、それぞれ無線回路47に引き込まれている。無線回路47では、給電ケーブル79、80を選択的に送受信回路に接続する高周波スイッチ回路が設けられている。この高周波スイッチ回路を切り替えることで二つの放射方向を切り替えることができる。

【0163】ここで、アンテナ素子として、専用の誘電体基板や導体板などを用いる必要がないので、装置の構成の簡単化にする上で好都合である。

【0164】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第9の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。また、本発明に係る無線装置では、内蔵指向性制御アンテナ装置を備えた無線装置を簡単な構成で実現することができる。

【0165】(第10の実施の形態) 本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第10の実施の形態は、図10に示すように、基板81と、放射素子82、83と、無給電素子84乃至87と、PINダイオード89、90と、反射板99とを備えている。

【0166】基板81は、汎用的な板厚が0.8乃至1.6mm程度のガラスエポキシ基板が用いられている。放射素子82、83と無給電素子84乃至87は、基板81上の銅箔パターンで形成される導体パターンである。

【0167】放射素子82、83は、1/2波長ダイボールアンテナを構成し、その長さは1/2波長に設定されている。放射素子82、83は、それぞれ給電ケーブル88に接続されて給電されるものである。

【0168】無給電素子84乃至87は、放射素子82、83から波長の約0.2倍の長さを隔てて配置されており、その長さL7は約0.43倍に設定されている。無給電素子84、85の中央には、基板81に実装されたPINダイオード89が接続されていて、高周波素子コイル91、92を介して制御信号93、94により制御されるようになっている。

【0169】同様に、無給電素子86、87の中央には、基板81に実装されたPINダイオード90が接続されていて、高周波素子コイル95、96を介して制御信号97、98により制御されるようになっている。また、反射板99は、基板81からの一定の距離(例えば波長の0.3倍)を隔ててY方向に配置されて、固定金具100によって基板81に固定されている。

【0170】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、PINダイオード89をオン(ON)状態とし、PINダイオード90をオフ(OFF)状態とした場合は、無給電素子84乃至85は、放射素子82、83に対して導波器として動作する。

【0171】このとき、放射素子82、83と無給電素

子 8 4 乃至 8 5 はエンドファイヤ型アンテナ（八木アンテナ）として動作する。従って、アンテナの主放射方向はほぼ 315 度方向（X 方向を 0 度、Y 方向を 90 度）を向く。また、同様に PIN ダイオード 8 9 をオフ（OFF）状態とし、PIN ダイオード 9 0 をオン（ON）状態とした場合は、アンテナの主放射方向はほぼ 45 度方向を向く。このように、PIN ダイオード 8 9、9 0 のオン（ON）／オフ（OFF）を交互に行うことによって上記二つの放射方向を切り替えることができる。

【0172】ここで、放射素子 8 2、8 3 や無給電素子 8 4 乃至 8 5 は一枚の基板 8 1 に平面的に配置されるため、第 1 0 の実施の形態に係る指向性制御アンテナ装置を内蔵した無線装置の筐体の形状を平面とすることができたため、装置の構成の簡単化の上で好都合である。

【0173】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第 1 0 の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0174】（第 1 1 の実施の形態）本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第 1 1 の実施の形態は、図 1 1 に示すように、基板 8 1、1 0 1 と、放射素子 8 2、8 3 と、無給電素子 8 4 乃至 8 7 と、PIN ダイオード 8 9、9 0 と、反射板 9 9 とを備えている。なお、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第 1 1 の実施の形態において、上記した第 1 0 の実施の形態（図 1 0）と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0175】基板 1 0 1 は、汎用的な板厚が 0.8 乃至 1.6 mm 程度のガラスエポキシ基板が用いられている。放射素子 8 2、8 3 は、基板 1 0 1 上の銅箔パターンで形成される導体パターンであり、1/2 波長ダイ波アンテナを構成している。

【0176】基板 8 1 と基板 1 0 1 とは、例えば波長の 0.2 倍程度の距離を隔てて Y 方向に平行に配置されている。基板 8 1 上には、無給電素子 8 4 乃至 8 7 と PIN ダイオード 8 9、9 0 が実装されている。反射板 9 9 は、基板 8 1 から一定の距離（例えば波長の 0.3 倍）を隔てて Y 方向に平行に配置されて、基板 1 0 1 と共に固定金具 1 0 0 によって基板 8 1 に固定されている。

【0177】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、例えば、PIN ダイオード 8 9 をオン（ON）状態とし、PIN ダイオード 9 0 をオフ（OFF）状態とした場合は、導波器として動作する無給電素子 8 4、8 5 が放射素子 8 2、8 3 に対して X 方向に偏っているため、アンテナの主放射方向はほぼ 330 度方向（X 方向を 0 度、Y 方向を 90 度）を向く。また、同様に PIN ダイオード 8 9 をオフ状態とし、PIN ダイオード 9 0 をオン状態とした場合は、アンテナの主放射方向はほぼ 30 度方向を向く。

【0178】このように、PIN ダイオード 8 9、9 0

のオン／オフを交互に行することで上記二つの放射方向を切り替えることができる。

【0179】ここで、無給電素子 8 4、8 5 を X 方向へ偏らせており、主放射方向より X 方向に向けることができるため、第 1 1 の実施の形態に係る指向性制御アンテナ装置を実装した無線装置を部屋の壁に取り付けた場合において、壁に対して水平な方向へ放射を削減することができ好都合である。

【0180】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第 1 1 の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置簡単な構成で実現することができる。

【0181】（第 1 2 の実施の形態）本発明に係る指向性制御アンテナ装置（第 1 2 の実施の形態）を内蔵して無線装置は、図 1 2 に示すように、基板 1 0 2 と、無給電素子 1 0 3 乃至 1 0 6 と、放射素子 8 2、8 3 と、基板 1 0 7、1 0 8 と、PIN ダイオード 8 9、9 0 と、無線回路 4 7 と、筐体 4 6 を備えている。なお、本発明に係る指向性制御アンテナ装置（第 1 2 の実施の形態）において、第 5、第 1 0 の実施の形態例（図 5、図 1 0）と同一の符号のものは同一の動作を行い詳細な説明は省略する。

【0182】基板 1 0 2 は、汎用的な板厚が 0.8 乃至 1.6 mm 程度のガラスエポキシ基板が用いられている。放射素子 8 2、8 3 は、基板 1 0 2 上の銅箔パターンで形成される導体パターンであり、1/2 波長ダイ波アンテナを構成する。

【0183】基板 1 0 2 は、無線回路 4 7 から一定の距離（例えば、波長の 0.2 倍程度）を隔てて固定されている。無線回路 4 7 のシールドケース（図示せず）は、放射素子 8 2、8 3 に対する反射板の役割を果たすものである。

【0184】無給電素子 1 0 3 乃至 1 0 6 は、筐体 4 6 の内壁に蒸着又は印刷された導体パターンである。無給電素子 1 0 3 乃至 1 0 6 は、筐体 4 6 の X 方向側であって Y 方向に対して角度 α だけ傾けられた二つの面部 4 6 a、4 6 b に蒸着又は印刷されている。基板 1 0 7、1 0 8 上には、PIN ダイオード 8 9、9 0 が実装されていて、無給電素子 1 0 3 乃至 1 0 6 はそれぞれ PIN ダイオード 8 9、9 0 に接続されている。

【0185】上記のように構成された無線装置において、例えば、PIN ダイオード 8 9 をオン状態とし、PIN ダイオード 9 0 をオフ状態とした場合、導波器として動作する無給電素子 1 0 3、1 0 4 が放射素子 8 2、8 3 に対して X 方向に偏っているため、アンテナの主放射方向は、ほぼ 330 度方向（X 方向を 0 度、Y 方向を 90 度）を向く。また、同様に PIN ダイオード 8 9 をオフ状態とし、PIN ダイオード 9 0 をオン状態とした場合は、アンテナの主放射方向はほぼ 30 度方向を向く。

【0186】このように、PINダイオード89、90のオン／オフを交互に行うことで、上記二つの放射方向を切り替えることができる。

【0187】ここで、アンテナ素子として、専用の誘体基板や導体板などを用いる必要がないので、装置の構成を簡単化する上で好都合である。

【0188】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第1-2の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。また、本発明に係る無線装置では、内蔵指向性制御アンテナ装置を備えた無線装置を簡単な構成で実現することができる。

【0189】(第13の実施の形態)本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第13の実施の形態は、図13に示すように、放射素子107乃至110と、給電部111、112と、第1の反射板113と、第2の反射板114とを備えている。

【0190】放射素子107乃至110は、導体柱で構成された1/2波長ダイポールアンテナを構成する。放射素子107乃至110は、給電部111、112によって給電されるとともに機械的に支持されている。第1の反射板113は、放射素子107乃至110から一定の距離(例えば、波長の約0.3倍程度)を隔ててY方向に平行に配置されており、第2の反射板114は、放射素子107、108と放射素子109、110の中間に第1反射板113に対して垂直に(Y方向に平行に)配置されている。

【0191】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、放射素子107、108の主放射方向は、第1の反射板113、第2の反射板114の反射効果により、ほぼ330度方向(X方向を0度、Y方向を90度)を向く。また、放射素子109、110の主放射方向は30度方向を向く。

【0192】このように、放射素子107、108又は放射素子109、110のいずれか一方を選択して動作させることで上記の二つの放射方向を切り替えることができる。

【0193】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第13の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0194】(第14の実施の形態)本発明に係るアンテナ装置の第14の実施の形態は、図14に示すように、基板115、116と、放射素子117、120と、給電ケーブル121、122と、反射板123を備えている。

【0195】基板115、116は、汎用的な板厚が0.8乃至1.6mm程度のガラスエポキシ基板が用いられている。放射素子117乃至120は、基板115上の銅箔パターンで形成される導体パターンであり、そ

れぞれ1/2波長ダイポールアンテナを構成する。

【0196】放射素子117乃至120はそれぞれ給電ケーブル121、122に接続されて給電される。基板116は、基板115から一定の距離(例えば、波長の0.2倍程度)を隔てて固定されている。基板116の基板115側の面部には、導体パターンで形成された反射板116aが設けられている。

【0197】また、基板116の反対面には、無線回路124が実装してある。反射板123は基板115上の放射素子117、118と放射素子119、120との中間で基板115、116に対して垂直に基板115を貫くように固定してある。

【0198】上記のように構成された指向性制御アンテナ装置において、放射素子117、118の主放射方向は、基板116の導体パターン、反射板123の反射効果により、ほぼ330度方向(X方向を0度、Y方向を90度)を向く。また、放射素子119、120の主放射方向は30度方向を向く。

【0199】このように、放射素子117、118又は放射素子119、120のいずれか一方を選択して動作させることで、上記の二つの放射方向を切り替えることができる。ここで、放射素子117、118、119、120は基板115上のパターン構成されるとともに、反射板として無線回路基板のGNDパターンを共用することができるため、装置の小型化の面で好都合である。

【0200】このように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第14の実施の形態では、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0201】本発明に係る無線通信システムは、図15(室内空間128を天井側から見た図)に示すように、親機125と、子機126、127を備えている。128はホールや居室などの室内空間であり、129は室内の壁である。

【0202】そして、親機125は、上記した第1～第14の実施の形態例に示す指向性制御アンテナ装置のいずれかを内蔵した無線装置であり、この親機125は壁129の側面に取り付けられている。子機126、127は移動可能な無線端末であり、親機125に無線接続されて通信を行うものである。

【0203】上記のように構成された無線通信システムにおいて、親機125に内蔵されるアンテナ装置の指向性は、二つの指向性130、131を選択することができる。親機125は、子機126、127からの電波の電界強度を常に監視する手段を備え、常に電界強度が高い方の指向性を選択するように動作する。

【0204】したがって、例えば、子機126と通信する場合には指向性130が選択され、子機127と通信する場合には指向性131が選択される。このように、子機が室内空間のいずれの位置に存在していても、常に

最適な指向性を選択することができるため、反射波のマルチバスの影響や他の無線装置からの妨害を低減することができる。

【0205】このように、本発明の無線通信システムでは、高い通信品質を確保した無線通信システムを、小型で簡単な構成の無線装置により構成することができ、簡単で低コストなシステム構成を実現することができる。

【0206】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る指向性制御アンテナ装置によれば、無線装置に内蔵される指向性制御アンテナ装置を簡単な構成で実現することができる。

【0207】また、本発明に係る無線装置によれば、構成が簡単な指向性制御アンテナ装置を内蔵した小型な無線装置を実現することができる。

【0208】また、本発明に係る無線通信システムによれば、マルチバスの影響を排除して高い通信品質を確保した無線通信システムを、小型で簡単な構成の無線装置により構成することができ、簡単で低コストなシステム構成が実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第1の実施の形態を示す斜視図

【図2】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第2の実施の形態を示す斜視図

【図3】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第3の実施の形態を示す斜視図

【図4】(1)は本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第4の実施の形態を示す平面図

(2)は同指向性制御アンテナ装置の側面図

【図5】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第5の実施の形態を内蔵した無線装置示す斜視図

【図6】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第6の実施の形態を内蔵した無線装置示す斜視図

【図7】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第7の実施の形態を示す斜視図

【図8】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第8の実施の形態を示す斜視図

【図9】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第9の実施の形態を内蔵した無線装置を示す斜視図

10 【図10】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第10の実施の形態を示す斜視図

【図11】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第11の実施の形態を示す斜視図

【図12】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第12の実施の形態を内蔵した無線装置示す斜視図

【図13】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第13の実施の形態を示す斜視図

【図14】本発明に係る指向性制御アンテナ装置の第14の実施の形態を示す斜視図

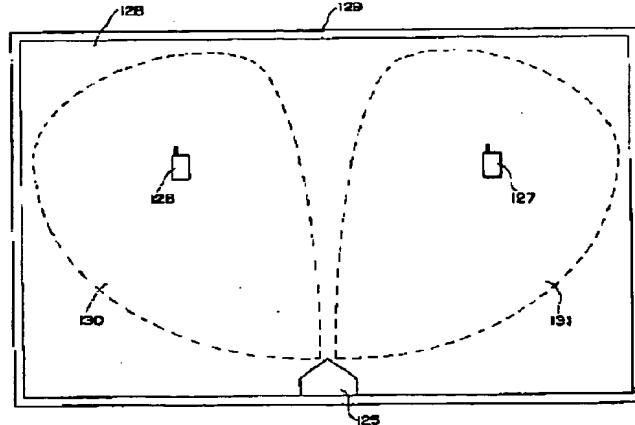
20 【図15】本発明に係る無線通信システムを示す構成説明図

【符号の説明】

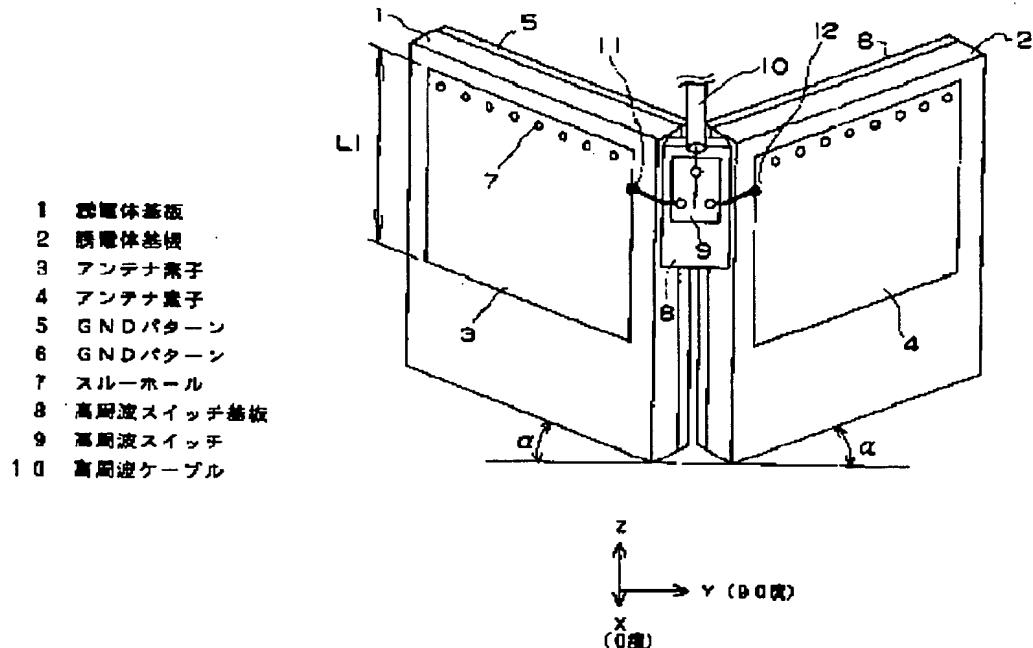
- 1 誘電体基板
- 2 誘電体基板
- 3 アンテナ素子
- 4 アンテナ素子
- 5 GNDパターン
- 6 GNDパターン
- 7 スルーホール
- 8 高周波スイッチ基板
- 9 高周波スイッチ
- 10 高周波ケーブル

30

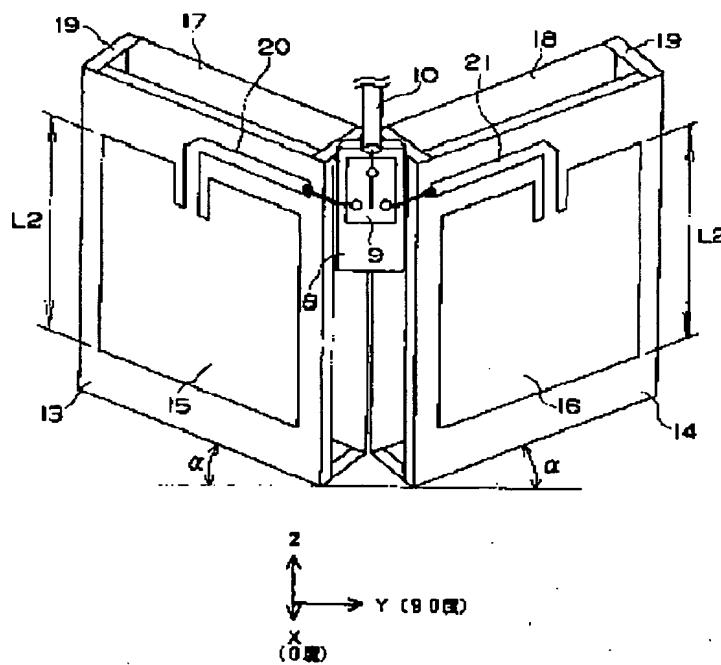
【図15】



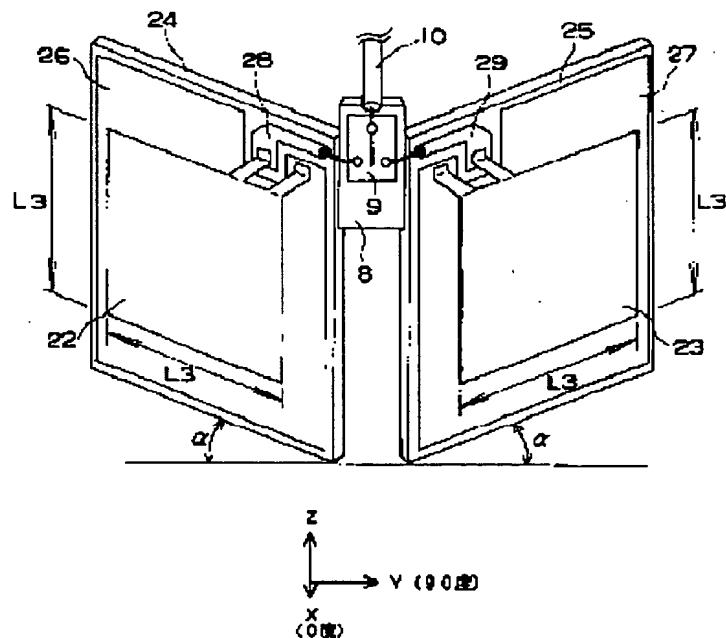
【図1】



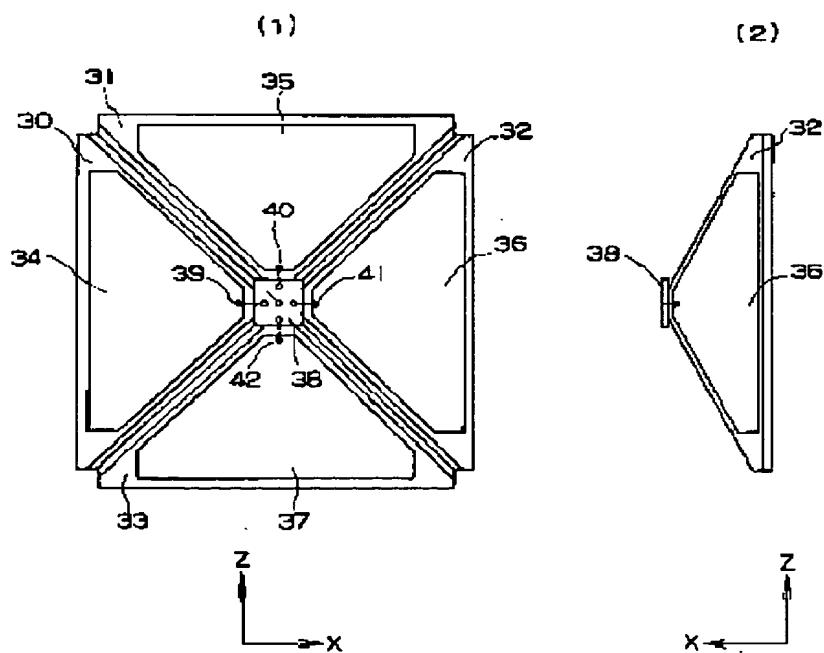
【図2】



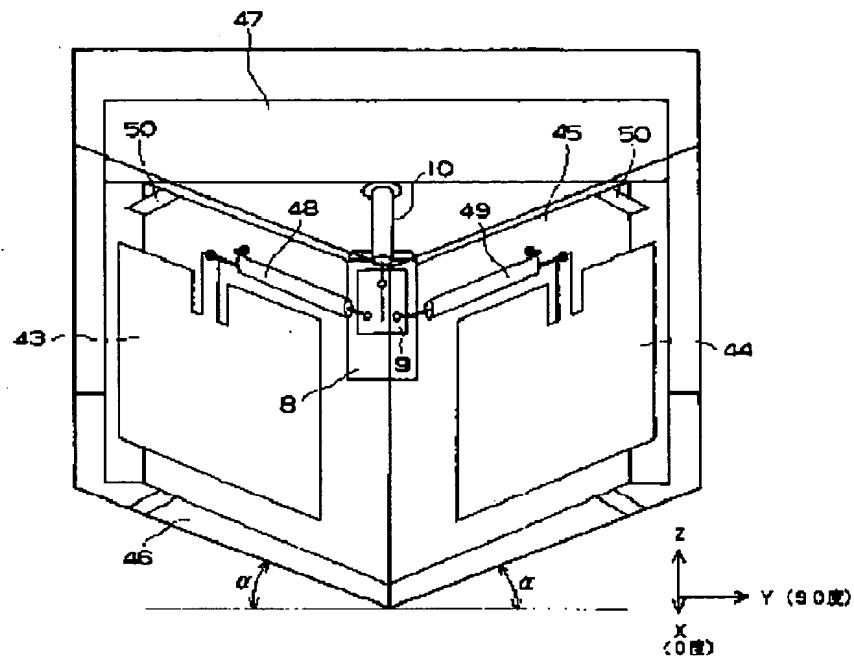
【図3】



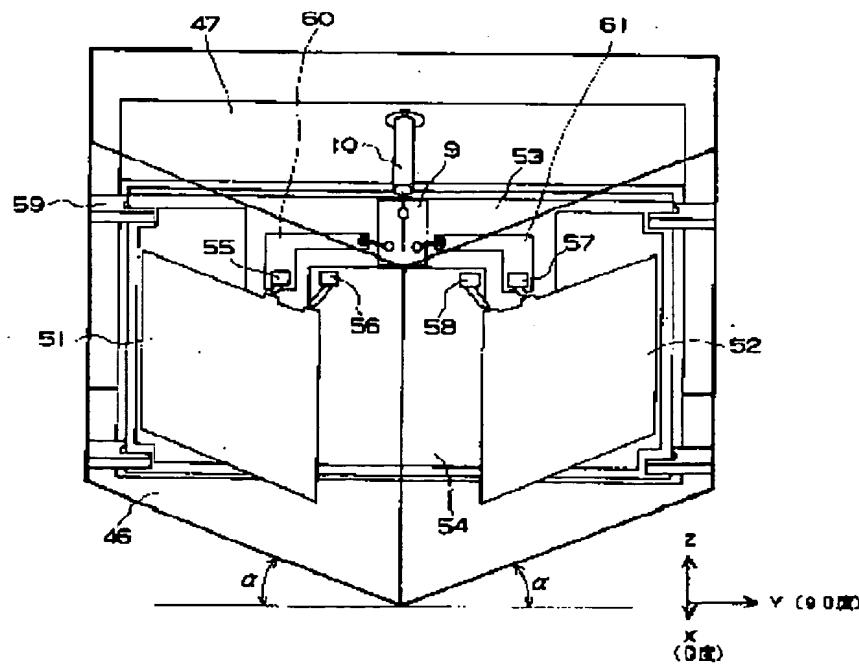
【図4】



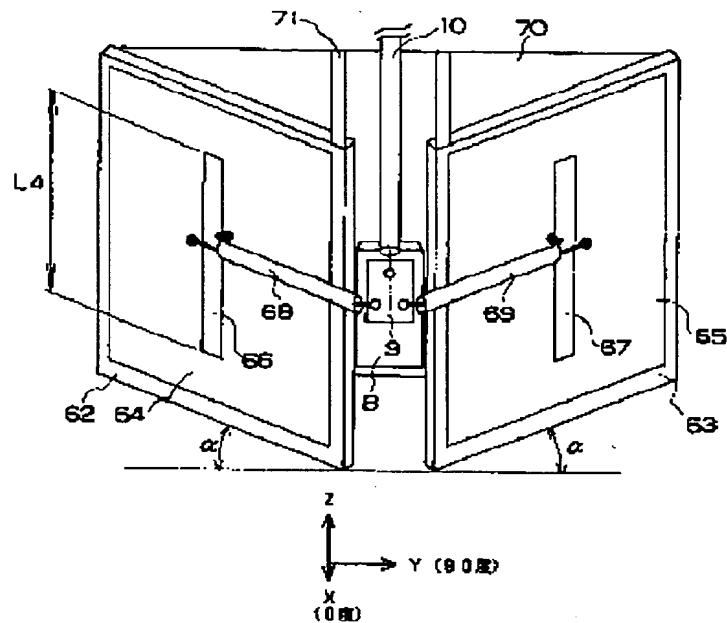
【図5】



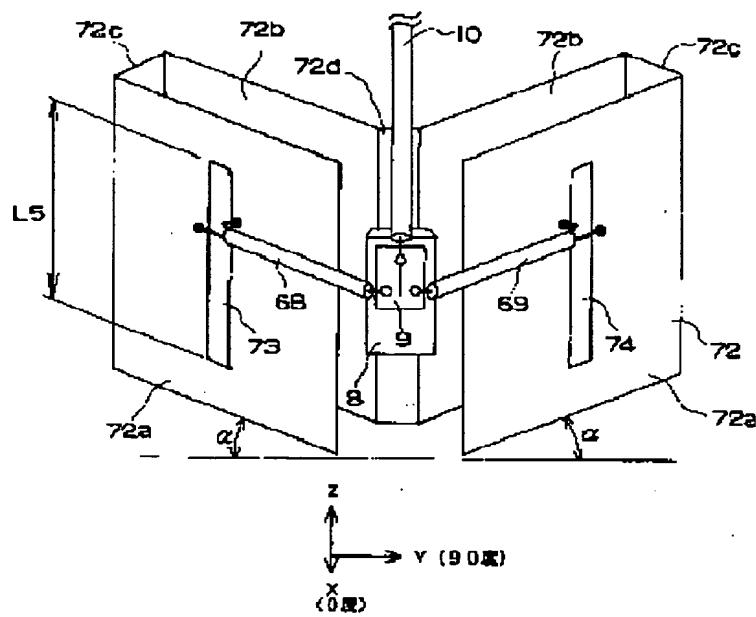
【図6】



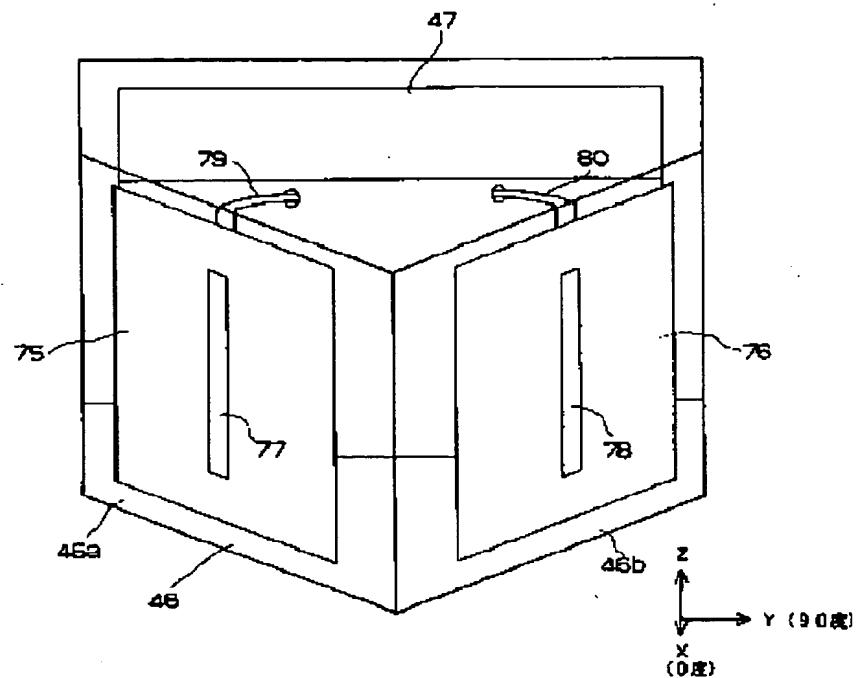
[図7]



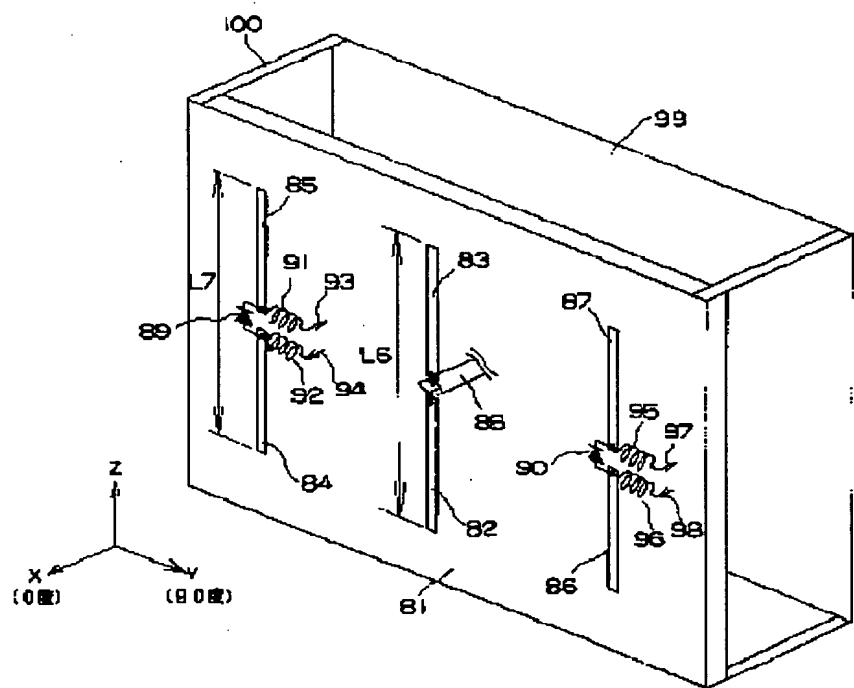
【図8】



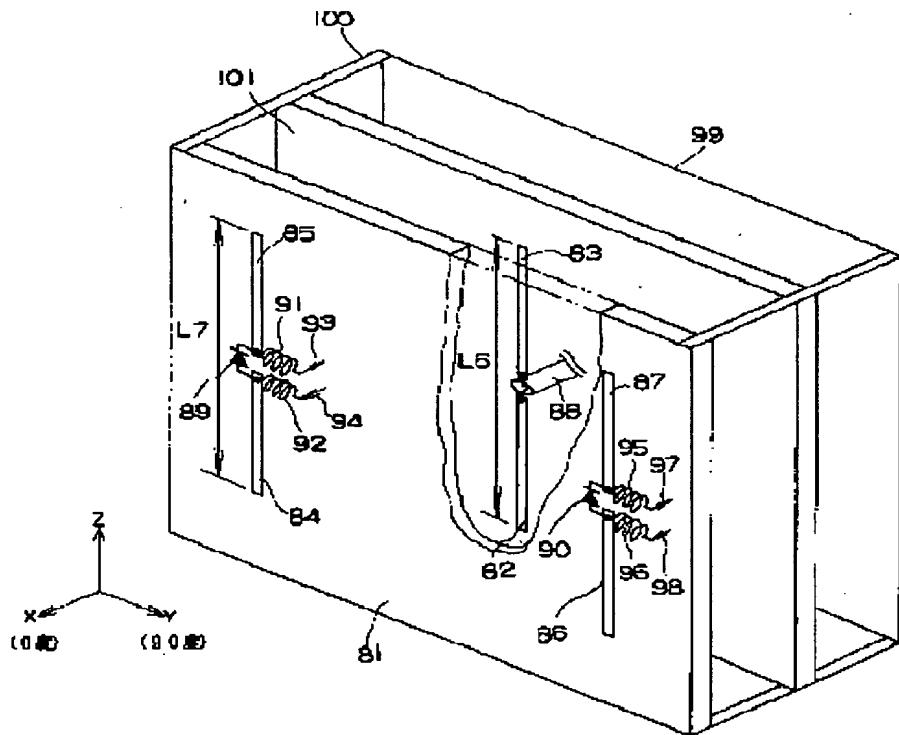
【図9】



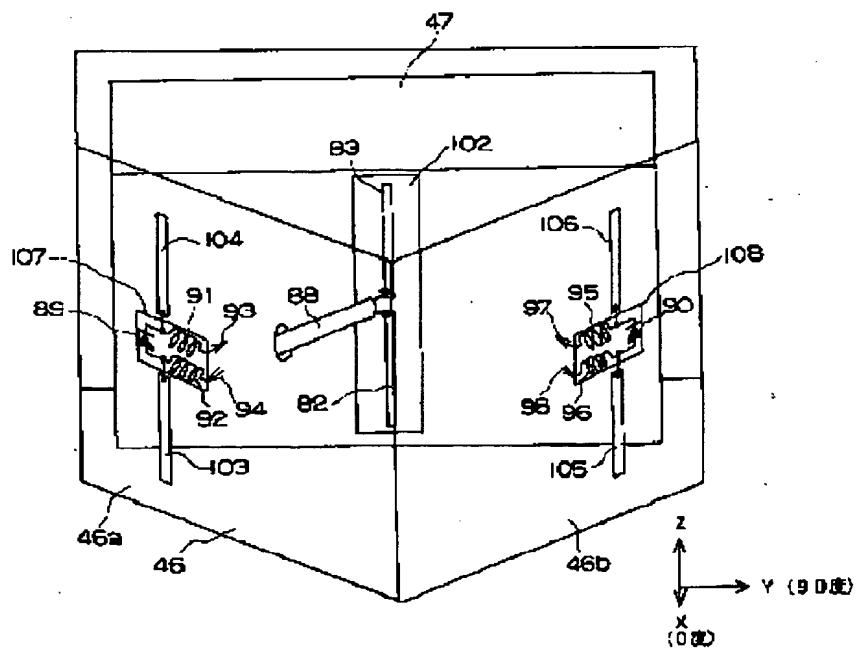
【図10】



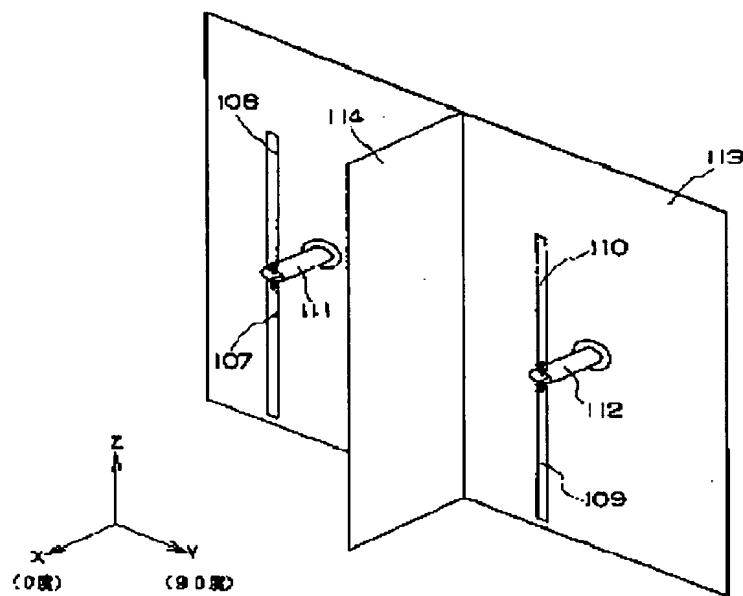
【図11】



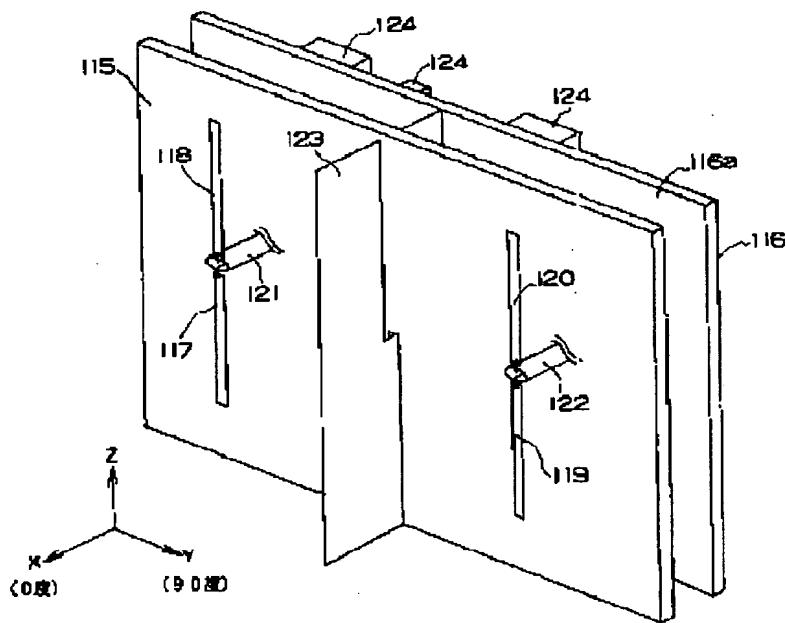
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

H 01 Q 21/28
H 04 B 7/08

識別記号

F I
H 01 Q 21/28
H 04 B 7/08テマコード (参考)
5 K 067
C

7/10

7/26

7/10

7/26

A

B

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA05 AA09 AA11 AB05
AB06 BA01 CA03 DB04 EA02
FA02 FA31 FA32 FA34 GA02
GA08 HA05 HA06 JA07
5J045 AA21 AB06 DA06 DA08 DA10
EA07 EA08 FA02 FA08 HA03
HA06 JA04 LA01 MA07 NA01
5J046 AA04 AA09 AA19 AB03 AB08
AB13 BA01 PA07 SA07 TA03
TA04
5J047 AA04 AA09 AA19 AB03 AB08
AB13 FA09 FD01
5K059 CC04 DD27
5K067 KK02 KK03

rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office